ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

www.onera.fr

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DPHY-2024-33**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DPHY/SLM

Tél. : 01 80 38 61 90

Responsables du stage : Michael Scherman

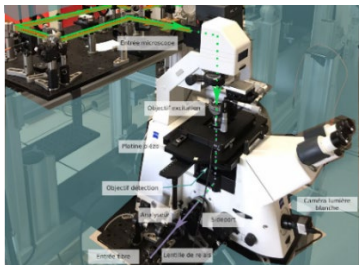
Email. : Michael.scherman@onera.fr

Thématique(s) : Instrumentation et Métrologie par Spectroscopie laser (IMSL)

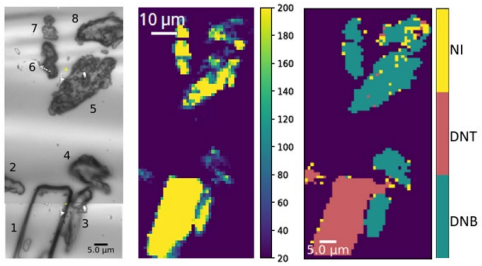
Type de stage : ☒ Fin d'études bac+5 ☒ Master 2 ☒ Bac+2 à bac+4 ☐ Autres

Intitulé : Spectroscopie CARS pour la détection de menace par microscopie et à distance.

La diffusion Raman anti-Stokes Cohérente (CARS) est un processus sensible à la nature des liaisons chimiques. La microscopie CARS exploite cet effet d'optique non linéaire afin d'imager sélectivement les différents éléments d'un échantillon en fonction de leurs propriétés physico-chimiques. A l'ONERA, un système de microscopie hyperspectrale CARS fonctionnant en régime femto/pico-seconde, a récemment permis de démontrer des performances très prometteuses pour la caractérisation d'objets en phase condensée comme les nano-dépôts ou les matériaux énergétiques dans une optique de détection sensible.



(a) Microscope CARS



(b) Image CARS d'un mélange de simili-explosifs (DNT/DNB)

Dans le cadre de ce stage, on prévoit de poursuivre l'étude des objets porteurs de menaces (explosifs), en l'étendant notamment aux spores (via son composant majoritaire, l'acide dipicolinique qui possède une réponse Raman bien identifiée). Il s'agira de récupérer la signature Raman de plusieurs composants d'intérêt sur une large plage spectrale pour constituer une banque de données labelisée et identifier les fenêtres d'intérêt pertinentes pour la détection. Par ailleurs, nous souhaitons tester la capacité du banc laser à effectuer une mesure à distance (standoff détection) sur cible, de sorte à pouvoir appliquer la détection CARS, à terme, à des scènes réelles. L'étude consistera à tirer profit des énergies intenses fournies par le système laser pour tester ce mode de fonctionnement sur des échantillons représentatifs ou simili. Le stage pourra être suivi d'une thèse, prévue dans la continuité de cette étude sur la microscopie des nano-dépôts et la détection d'objets porteurs de menace.

Méthodes à mettre en œuvre :

☐ Recherche théorique ☐ Travail de synthèse

☒ Recherche appliquée ☐ Travail de documentation

☒ Recherche expérimentale ☐ Travail en binôme

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 3 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : mars 2024 et + (août exclu)

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :	Ecoles ou établissements souhaités :
Laser, spectroscopie, microscopie	X, Centrale, IOGS, master optique matière plasma, …